

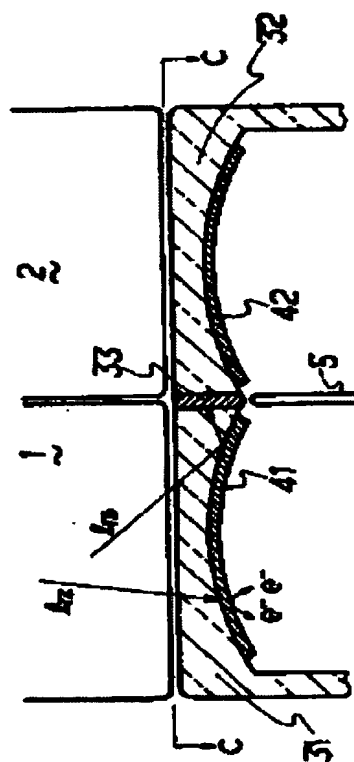
▼ PHOTOMULTIPLIER TUBE

Patent number: JP57194445
Publication date: 1982-11-30
Inventor: HAYASHI TATSUROU; others: 01
Applicant: KOGYO GIJUTSUIN; others: 0J
Classification:
- **International:** H01J43/02
- **European:**
Application number: JP19810078646 19810526
Priority number(s):

Abstract of JP57194445

PURPOSE: To eliminate crosstalks completely and form clear pictures by forming a light shield layer on an incident window along a boundary which tends to divide the photoelectric face.

CONSTITUTION: A light shield layer 33 is provided between a portion 31 and a portion 32 of a light incident window. The light shield layer 33 is made of the brown glass, and is formed by dividing the plate glass which is the material for the incident window into two in a straight line, inserting between them the glass with the same expansion and a thickness of 1mm., and binding them together with the shape fixed and heated at the melting temperature of the glass or higher. Concave faces on which photoelectric faces 41, 42 are formed are subsequently heated and pressed by a press mold or are abraded by the abrasives for the formation.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—194445

⑤ Int. Cl.³
H 01 J 43/02

識別記号

庁内整理番号
7135—5C

⑬ 公開 昭和57年(1982)11月30日

発明の数 1
審査請求 有

(全 4 頁)

⑭ 光電子増倍管

① 特 願 昭56—78646
② 出 願 昭56(1981)5月26日
⑦ 発 明 者 林達郎
浜松市市野町1126番地の1 浜松

テレビ株式会社内
⑦ 発 明 者 大木幸一
浜松市市野町1126番地の1 浜松
テレビ株式会社内
⑦ 出 願 人 工業技術院長

明 細 書

1. 発明の名称

光電子増倍管

2. 特許請求の範囲

光入射窓と、他の一部の器壁にリーフ線を貫通した気密容器壁と、光の入射窓を光学的に複数の部分に分割する光の遮蔽層と、光の入射窓の内壁に形成した光電面と、光電面と第1段ダイノードの間を上記遮蔽層によつて分割された光の入射窓の各部分に対応して複数の室に分割する隔壁と、各室に対応するダイノード列と、各ダイノードに対応するアノードとから構成した光電子増倍管。

3. 発明の詳細な説明

本発明は入射する光の発生源の位置決定等に適用した光電子増倍管に関する。

多数個の光電子増倍管を一平面または、特定された一画面上に個々の光電子増倍管の位置を決定して配列し、いずれの光電子増倍管から出力信号が得られるかによつて入射する光の発光源の位置を検出する方法が知られている。この方法は例え

ば陽電子消滅断層撮影装置、X線断層撮影装置、ガンマ線カメラ等に利用されている。

上述の方法を実施するためには、多数の光電子増倍管を必要とし、それ等を密接して配列する必要がしばしばある。光電子増倍管を密接して配列すると、各光電子増倍管の光電面の間にすくなくとも光電子増倍管の隔壁の厚さの2倍に相当する不感部分が生ずる。

特開昭51—99468号公報に、前記不感部分をなくするための提案がなされている。この提案による光電子増倍管は1つの比較的大きな入射窓を有する気密容器の入射窓の内壁に光電面の各部分に対応する複数の室に分割し、各室に対応してダイノード列およびアノードを設けてある。この光電子増倍管の構成により不感部分の問題は解決された。

前記構成の光電面、ダイノード列およびアノードをその配列に沿つて分割した光電子増倍管は本来分割された光電面の1つに入射した光に対応して、当該分割された光電面に対応するアノードか

ら電気信号を取り出すことを目的としたものであるが、隣接する分割された他の光電面に対応するアノードからも電気信号が出力されるという問題がある。この現象をクロストークと呼ぶことにする。

本発明の目的は、上述のクロストークを完全除去することができる改良された光電子増倍管を提供することにある。

前記目的を達成するために本発明による光電子増倍管は、光入射窓と他の一部の隔壁と、光の入射窓を光学的に複数の部分に分割する光の遮蔽層と、光の入射窓の内側に形成した光電面と、光電面と第1段ダイノードの間を上記遮蔽層によつて分割された光の入射窓の各部分に対応して複数の室に分割する隔壁と、各室に対応するダイノード列と、各ダイノード列に対応するアノードとから構成されている。

上記構成によれば本発明の目的は完全に達成される。

以下、従来装置と対比しながら本発明をさらに

詳しく説明する。

第1図はシンチレータに前述した光電子増倍管を結合した例を示す縦断面図である。この光電子増倍管は1つの気密容器内の入射窓に形成した光電面4を2つの部分41, 42に分割して、それぞれの部分に対応して光電面と第1段ダイノードとの間に隔壁5によつて2つの室を設けてある。そして各室に対応してダイノード列、およびアノードが配置されている。分割された光電面41, 42に対応してシンチレータ1, 2が配置されている。光電管の光電面41, 42、隔壁5、ダイノード51, 61, 71, 81, 91, 101, 111, 52, 62, 72, 82, 92, 102, 112, アノード121, 122は光電面から最も離れた気密容器壁6を貫くりード線を通して必要電圧が印加されている。

第2図は第1図においてA-A, B-Bに挟まれた部分を拡大して示した図、第3図は本発明による改良を施した前記部分に対応する図である。第4図は第3図のC-C視図、すなわち本発明による光電子増倍管の前面を示す図である。

まず第1図を参照して、従来装置の構成と動作を理想的な動作を中心に説明する。

第1図においてビスマス、ゲルマニウム、オキサイドから成るシンチレータ1およびシンチレータ2にガンマ線 γ_1 および γ_2 が入射すると青い光 L_{11} , L_{12} , L_{21} および L_{22} (波長420ナノメートル)が発生する。上記の光 L_{11} , L_{12} (L_{21} および L_{22})は直接またはシンチレータの内面で反射して光電子増倍管の入射窓3(または32)を経て、光電面41(または42)に入射し、光電子 P_{11} , P_{12} (および P_{21} , P_{22})はダイノード51, 61, 71, 81, 91および111(または52, 62, 72, 82, 92および112)に衝突しながら一定の増倍率でその数を増してアノード121(または122)に入射する。従つて第1図に図示していないがアノード121(およびアノード122)に接続してある電流計、またはパルス計数器によつてシンチレータ1(または2)に入射したガンマ線 γ_1 (または γ_2)に対応する電流またはパルス数を検出することができる。すなわちアノード121または

122のいずれから出力信号を検出するかによつて1つの気密容器内に形成された光電面4の部分41または42のいずれに入射したかを判別することができる。

ところが現実にはクロストークがあり、例えばシンチレータ1にのみガンマ線を入射したときにアノード121から1マイクロアンペアの電流が検出されると共にアノード122から3マイクロアンペアの電流が検出される。この従来の光電子増倍管におけるクロストークの原因は次のように理解できる。第2図のシンチレータ1の中で発光した光の大部分は L_{11} のように境界面で全反射を繰り返して隣接する光電面42に入射して光電子放出をする、したがつて L_{12} に対応する出力信号はアノード121において検出されるが L_{21} に対応する出力信号はアノード122において検出される。

本発明による装置では第3図に示すように入射窓3の部分31と部分32の間に光の遮蔽層33を介在せしめてある。光の遮蔽層33は褐色のガラスからなるもので、入射窓の材料とする板ガラスを直接

で2つに分割しその間に厚膜の等しい1ミリメートルの厚さのガラス板を挟み、その形状を固定して、ガラスの溶融温度以上の温度に加熱して接合することによって形成する。光電面41および42がその上に形成される凹面は、その後加熱してプレス面に嵌めてプレスするか、研磨材で研磨することによって形成する。他の部分は第1図に示した従来の光電子増倍管は同一である。

本発明による光電子増倍管では、前述した411のように全反射により他方の光電面に達する光は有効に阻止される。例えば第3図に示すシンチレータ1からの光411（第2図の411相当）増設層32により吸収され、他の光電面42に達することは阻止され、他方のアノード122で検出されることはない。この構成の光電子増倍管においてはシンチレータ1にのみガンマー線を入射したとき、アノード121から7ナノアンペアの電流が検出されたのに対してアノード122から0.7ナノアンペアに減少する。

以上詳しく説明した実施例につき種々の変形を

施すことができる。

なお、光の増設層32は入射窓3を形成するガラスと融着するよう金属箔を介在してもよい。このようにすれば増設層32で反射させて増設するあるいは直接入射側の光電面に到達させることができる場合もある。いずれにしても他の光電面に達することはない。このために達する金属はたとえば銅、モリブデン等がある。光の増設層32は入射窓3に開けを設けることでも実現できる。光の増設層32は第3図に示すように気密容器4の外壁から内壁まで貫通しているのが最も望ましく、第4図に示すように一方の側壁から他の側壁まで連続しているのが最も望ましい。しかし入射窓3の外壁から内壁の間の大部分および一方の側壁から他方の側壁までの間の大部分に設けてあれば、本発明の効果は得られる。

上述の実施例は光電面を2つの部分に分割する例であつたがより多くの部分に分割する場合にも本発明は成立することは明らかである。

以上詳しく説明したように本発明は光電面を分

割しようとする境界に沿つて入射窓に光増設層を形成してあるので光電面の所定の部分に対応する入射窓から入射した光が光電面の他の部分に入射することを防ぐことができる。その結果、光電面の異なる部分のそれぞれに光が入射したとき、各部分に入射した光量を他の部分に入射した光量に影響されることがなく検出することができる。

この発明によつてボジトロン消滅断層撮影装置、X線断層撮影装置、ガンマー線カメラにおいてより鮮明な画像を形成することが可能となつた。

4. 図面の簡単な説明

第1図はシンチレータに光電子増倍管を用いた従来例を示す縦断面図、第2図は第1図のA-A、B-B間を拡大して示した図、第3図は本発明による光電子増倍管の第2図に相当する部分の実施例を示す図、第4図は第3図のC-C視図である。

1、2・・・シンチレータ

31、32・・・分割された入射窓

41、42・・・分割された光電面

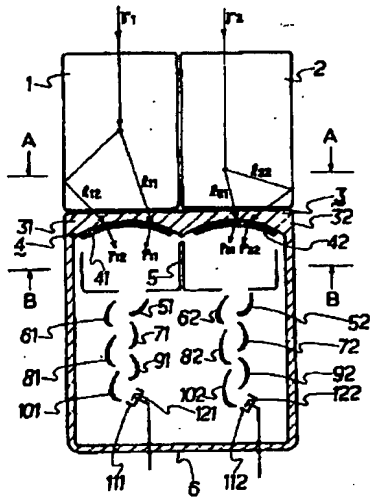
5・・・・・・隔壁

51、51、71、81、91、101、111、52、62、72、82、92、102、112・・・ダイノード
121、122・・・アノード

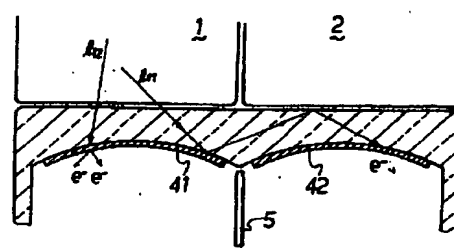
特許出願人 工業技術院長

石坂誠一

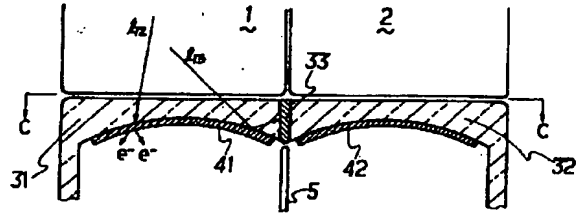
才 1 圖



才 2 圖



才 3 圖



才 4 圖

